

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-076262

(43)Date of publication of application : 14.03.2000

(51)Int.Cl.

G06F 17/30

G06T 1/00

(21)Application number : 10-242659

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 28.08.1998

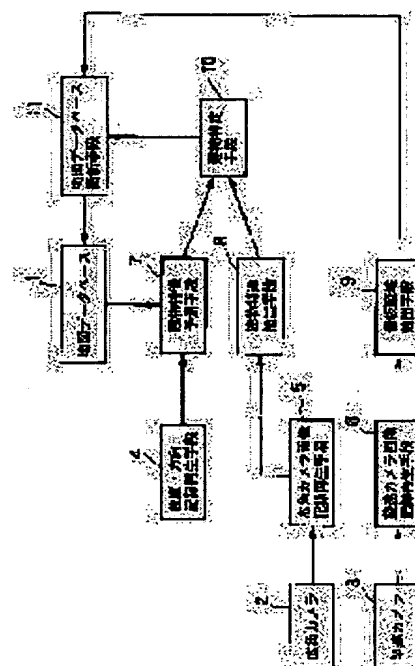
(72)Inventor : SUZUKI AKIRA
MIYAMOTO NOBUO
MACHIDA MOTOHIRO
NAKAMURA OSAMU
SUGIMURA TOSHIKI

(54) MAP DATA BASE UPDATE METHOD, DEVICE THEREFOR AND RECORD MEDIUM RECORDING THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide map data base update method/device which can precisely make a picture in the area of the signboard of a building, which is extracted from the picture of urban scenery taken by a camera, correspond to the model of a building in a map data base.

SOLUTION: The picture of an area in a signboard is extracted from a picture taken by a telephoto camera 2. At the same time, the feature of a building group contained in the picture taken by a wide area camera 3 is extracted by a building feature extraction means 8. The building group whose appearance is predicted is predicted by a building feature prediction means 7 from a map data base 1 based on the position of a vehicle loading a camera and a camera eye direction. A building specification means 10 collates the extracted feature with a predicted feature. The building group contained in the picture of the wide camera 2 is made to correspond to the model of the building contained in the map data base 1 based on the result. The picture of the area of an extracted signboard is recorded in the record of the model of the applied building in the map data base 1.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-76262 [✓]
(P2000-76262A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 0 6 F 17/30		G 0 6 F 15/40	3 7 0 C 5 B 0 5 0
G 0 6 T 1/00		15/62	3 3 5 5 B 0 7 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-242659

(22) 出願日 平成10年8月28日 (1998.8.28)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 鈴木 章

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 宮本 信夫

東京都新宿区西新宿3丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外1名)

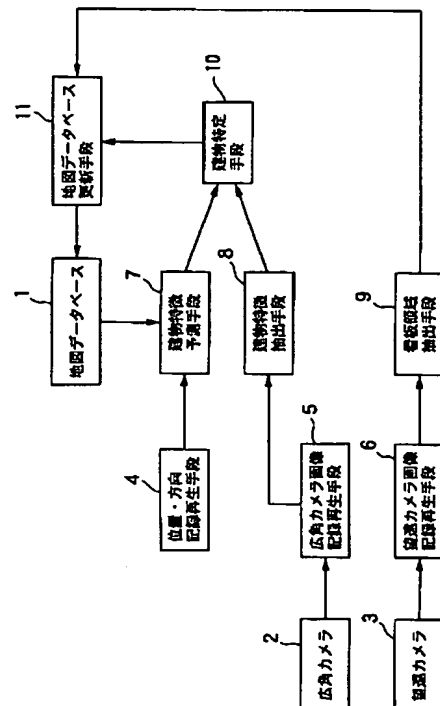
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地図データベース更新方法及び装置及びその方法を記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 カメラで撮影した市街の景観の画像から抽出した建物の看板の領域の画像を、地図データベースの中の建物のモデルに精度良く対応づけることができる地図データベース更新方法及び装置を提供する。

【解決手段】 看板の領域の画像を望遠カメラ2で撮影した画像から抽出する。同時に広域カメラ3で撮影した画像に含まれる建物群の特徴を建物特徴抽出手段8で抽出する。一方、カメラを載せた自動車の位置とカメラ視線方向を基に、地図データベース1から出現が予想される建物群を建物特徴予測手段7で予測する。建物特定手段10は、上記で抽出した特徴と予測した特徴とを照合し、この結果を基に広域カメラ2の画像に含まれる建物群と地図データベース1に含まれる建物のモデルを対応付ける。こうして地図データベース1中の該当する建物のモデルのレコードに、上記抽出した看板の領域の画像を記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カメラで撮影した市街の景観の画像から建物の看板の領域を抽出し、該看板の領域の画像を個々の建物の大きさと形状を表すモデルを保有する地図データベース内の該当する建物モデルに対応づける地図データベース更新方法において、

広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラにより市街の景観を撮影して該撮影した画像データを記録するとともに、該撮影時の広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラの位置座標及び視線方位を検出して記録する記録段階と、

前記広角カメラの画像データ、前記単数もしくは複数の前記記録した画像データおよび前記撮影時の広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラの位置座標および視線方位を再生する再生段階と、

前記広角カメラを前記再生された位置座標と視線方位にセットした際に見えることが予想される範囲の建物の集合の特徴を予測する建物特徴予測段階と、

前記再生された広角カメラの画像に含まれる建物の集合の特徴を求める建物特徴抽出段階と、

前記建物特徴予測段階で予測された建物の集合の特徴と前記建物特徴抽出段階で抽出された建物の集合の特徴を照合することにより出力された看板の領域の位置座標に該当する地図データベース内の建物のモデルを特定する建物特定段階と、

前記再生された望遠カメラの画像中から看板の領域を抽出する看板領域抽出段階と、

前記地図データベースにおける、看板の領域の画像を対応づける前記特定された建物のレコードに対して、前記抽出された看板の領域の画像を記録する地図データベース更新段階とを、

有することを特徴とする地図データベース更新方法。

【請求項 2】 前記建物特徴予測段階と前記建物特徴抽出段階において用いる建物の集合の特徴として、建物のシルエットの形状および大きさを用いることを特徴とする請求項 1 記載の地図データベース更新方法。

【請求項 3】 カメラで撮影した市街の景観の画像から建物の看板の領域を抽出し、該看板の領域の画像を個々の建物の大きさと形状を表すモデルを保有する地図データベース内の該当する建物モデルに対応づける地図データベース更新装置において、

前記看板の領域の画像と個々の建物の大きさを保有する地図データベースと、

広角カメラおよび該広角カメラの画像データを記録し再生する広角カメラ画像記録再生手段と、

単数もしくは複数の望遠カメラおよび該単数もしくは複数の望遠カメラの画像データを記録し再生する望遠カメラ画像記録再生手段と、

前記広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラの位置座標及び視線方位を検出して記録し再生する位置・

方位検出記録再生手段と、

前記望遠カメラ画像記録再生手段から出力された画像中から看板の領域を抽出する看板領域抽出手段と、

前記広角カメラを該位置座標・視線方位検出記録再生手段から出力された位置座標と視線方位にセットした際に見えることが予想される範囲の建物の集合の特徴を予測する建物特徴予測手段と、

前記広角カメラ画像記録再生手段から出力された画像に含まれる建物の集合の特徴を求める建物特徴抽出手段と、

前記建物特徴予測手段の処理結果と前記建物特徴抽出手段の処理結果を照合することにより看板の領域の位置座標を出力する看板領域画像照合手段を有し、該看板領域画像照合手段から出力された看板の領域の位置座標に該当する地図データベース内の建物のモデルを特定する建物特定手段と、

前記地図データベースにおける、看板の領域の画像を対応づける前記建物特定手段によって特定された建物のレコードに対して、前記看板領域抽出手段によって抽出された看板の領域の画像を記録する地図データベース更新手段とを、

具備することを特徴とする地図データベース更新装置。

【請求項 4】 前記建物特徴予測手段と前記建物特徴抽出手段において用いる建物の集合の特徴として、建物のシルエットの形状および大きさを用いることを特徴とする請求項 3 記載の地図データベース更新装置。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 記載の地図データベース更新方法における段階をコンピュータで実現するためのプログラムを、該コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録したことを特徴とする地図データベース更新方法を記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラで撮影した市街の景観の画像から建物の看板の領域を抽出し、該看板の領域の画像を個々の建物の大きさと形状を表すモデルを保有する地図データベース内の該当する建物モデルに対応づける地図データベース更新方法及び装置に関するものであり、特に自動車にカメラを搭載してデータ収集作業を行う場合の技術に関する。

【0002】

【従来の技術】カメラで撮影した市街の景観の画像から建物の看板の領域を抽出し、該看板の領域の画像を個々の建物の大きさと形状を表すモデルを保有する地図データベース内の該当する建物モデルに対応づける方法として、従来は屋外におけるデータ収集の作業において、車載カメラで画像を撮影しながら同時に自動車の絶対座標とカメラの視線方向を測定して該測定結果の情報と画像データを対応付けておき、後に画像データから看板の領域の画像を抽出した時に、その画像に対応づけられた自

3

動車の絶対座標とカメラの視線方向の測定結果と地図データベースを照合して該当する建物を割り出し、その建物に前記看板領域の画像を対応づける方法があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来技術で用いる自動車の絶対座標の測定においては一般にGPSが用いられるが、この測定精度は必ずしも高くなく、10m以上の誤差が生じる場合もある。またカメラの視線方向の測定に用いられるジャイロセンサ等の測定機器も、場合によっては10度以上の誤差を生じることがある。したがって、従来の技術を用いた場合、看板領域の画像を対応づけるべき建物が誤って割り出される危険性があり、この危険性を減少させる必要があった。

【0004】本発明の課題は、カメラで撮影した市街の景観の画像から抽出した建物の看板領域の画像を地図データベースの中の建物のモデルに精度良く対応づけることができる地図データベース更新方法及び装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下の手段で上述の課題を解決する。

【0006】一手段は、カメラで撮影した市街の景観の画像から建物の看板の領域を抽出し、該看板の領域の画像を個々の建物の大きさと形状を表すモデルを保有する地図データベース内の該当する建物モデルに対応づける地図データベース更新方法において、広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラにより市街の景観を撮影して該撮影した画像データを記録するとともに、該撮影時の広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラの位置座標及び視線方位を検出して記録する記録段階と、前記広角カメラの画像データ、前記単数もしくは複数の前記記録した画像データおよび前記撮影時の広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラの位置座標および視線方位を再生する再生段階と、前記広角カメラを前記再生された位置座標と視線方位にセットした際に見えることが予想される範囲の建物の集合の特徴を予測する建物特徴予測段階と、前記再生された広角カメラの画像に含まれる建物の集合の特徴を求める建物特徴抽出段階と、前記建物特徴予測段階で予測された建物の集合の特徴と前記建物特徴抽出段階で抽出された建物の集合の特徴を照合することにより出力された看板の領域の位置座標に該当する地図データベース内の建物のモデルを特定する建物特定段階と、前記再生された望遠カメラの画像中から看板の領域を抽出する看板領域抽出段階と、前記地図データベースにおける、看板の領域の画像を対応づける前記特定された建物のレコードに対して、前記抽出された看板の領域の画像を記録する地図データベース更新段階とを、有することを特徴とする地図データベース更新方法である。

【0007】あるいは、前記建物特徴予測段階と前記建

4

物特徴抽出段階において用いる建物の集合の特徴として、建物のシルエットの形状および大きさを用いることを特徴とする地図データベース更新方法である。

【0008】あるいは、カメラで撮影した市街の景観の画像から建物の看板の領域を抽出し、該看板の領域の画像を個々の建物の大きさと形状を表すモデルを保有する地図データベース内の該当する建物モデルに対応づける地図データベース更新装置において、前記看板の領域の画像と個々の建物の大きさを保有する地図データベースと、広角カメラおよび該広角カメラの画像データを記録し再生する広角カメラ画像記録再生手段と、単数もしくは複数の望遠カメラおよび該単数もしくは複数の望遠カメラの画像データを記録し再生する望遠カメラ画像記録再生手段と、前記広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラの位置座標及び視線方位を検出して記録し再生する位置・方位検出記録再生手段と、前記望遠カメラ画像記録再生手段から出力された画像中から看板の領域を抽出する看板領域抽出手段と、前記広角カメラを該位置座標・視線方位検出記録再生手段から出力された位置座標と視線方位にセットした際に見えることが予想される範囲の建物の集合の特徴を予測する建物特徴予測手段と、前記広角カメラ画像記録再生手段から出力された画像に含まれる建物の集合の特徴を求める建物特徴抽出手段と、前記建物特徴予測手段の処理結果と前記建物特徴抽出手段の処理結果を照合することにより看板の領域の位置座標を出力する看板領域画像照合手段を有し、該看板領域画像照合手段から出力された看板の領域の位置座標に該当する地図データベース内の建物のモデルを特定する建物特定手段と、前記地図データベースにおける、看板の領域の画像を対応づける前記建物特定手段によって特定された建物のレコードに対して、前記看板領域抽出手段によって抽出された看板の領域の画像を記録する地図データベース更新手段とを、具備することを特徴とする地図データベース更新装置である。

【0009】あるいは、前記建物特徴予測手段と前記建物特徴抽出手段において用いる建物の集合の特徴として、建物のシルエットの形状および大きさを用いることを特徴とする地図データベース更新装置である。

【0010】あるいは、上記地図データベース更新方法における段階をコンピュータで実現するためのプログラムを、該コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録したことを特徴とする地図データベース更新方法を記録した記録媒体である。

【0011】本発明に係わる地図データベース更新装置においては、看板の領域の画像を望遠カメラで撮影した画像から抽出し、同時に広域カメラで撮影した画像に含まれる建物群の特徴を、カメラを搭載した自動車等の位置とカメラ視線方向を基に地図データベースから算出した出現が予想される建物群の特徴と照合することで、広域カメラから入力された画像に含まれる建物群と地図デ

データベースに含まれる建物のモデルを対応付け、前記望遠カメラで撮影した画像から抽出した看板の領域の画像を地図データベース中の該当する建物のモデルのレコードに記録することで、看板の領域の画像を地図データベースに含まれる建物のモデルに精度良く対応づけることが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施形態例を説明する。

【0013】図1は、本発明の一実施形態例に係わる処理ブロック図である。

【0014】図1において、1は個々の建物の大きさを各建物に掛けられた看板の領域の画像と共に属性除法として格納しうる地図データベース、2は広角カメラ、3は望遠カメラ、3は広角カメラおよび単数もしくは複数の望遠カメラの位置座標及び視線方位を検出して記録し再生する位置・方位検出記録再生手段、5は広角カメラの画像を記録し再生する広角カメラ画像記録再生手段、6は望遠カメラの画像を記録し再生する望遠カメラ画像記録再生手段、7は広角カメラから入力される画像に含まれる建物の集合の特徴を予測する建物特徴予測手段、8は広角カメラ画像記録再生手段から出力された画像に含まれる建物の集合の特徴を求める建物特徴抽出手段、9は望遠カメラ画像記録再生手段から出力された画像の中から看板の領域を抽出する看板領域抽出手段、10は建物特徴予測手段7と建物特徴抽出手段8の処理結果を照合し、建物特徴抽出手段8の処理結果に含まれる各建物を地図データベース中の建物のモデルと対応づける建物特定手段、11は地図データベースにおける建物のレコードに対して看板領域の画像を記録する地図データベース更新手段である。

【0015】以下、図2のフロー図を用いて、図1のブロックの詳細な動作例とともに本発明の方法の一実施形態例について説明する。

【0016】まず、広角カメラ2と望遠カメラ3により市街の景観を撮影する。撮影時には、望遠カメラと広角カメラの視線方位は一致しているものとする。撮影した画像は、広角カメラ画像記録手段5および望遠カメラ画像記録手段6により記録する。同時に撮影時の位置・視線方位が位置方位記録再生手段4で記録される。

【0017】次に、上記で記録された広角カメラ2の画像と望遠カメラ3の画像、および撮影時の位置・視線方位を、それぞれ広角カメラ画像記録手段5、望遠カメラ画像記録手段6、および位置方位記録再生手段4により再生する。

【0018】図3は地図データベース1の内容の例を模式的に表したものである。この例では、建物1～建物5の各モデルに対して、大きさの情報の例として高さが与えられているとしている。

【0019】図4は、ある地点で広角カメラ2で撮影し

た画像を広角カメラ画像記録再生手段5で再生した画像例の模式図、図5はそれと同時に望遠カメラ3で撮影した画像を望遠カメラ画像記録再生手段6で再生した画像例の模式図、図6はそれと同時に位置・方位検出記録再生手段4で記録した位置と広角カメラ2の方位を地図データベース1上にマッピングした図である。

【0020】位置・方位検出記録再生手段4における位置検出には従来技術と同様にGPSを利用し、カメラの視線方位の検出は従来技術と同様にジャイロセンサを利用することで実現可能である。図6において、Xは位置・方位検出記録再生手段4からの出力により得られた位置、点線で囲んだ丸はGPSの測定誤差を勘案した正しい位置の存在範囲、Oは実際の正しい位置を示す。すなわち、図5で示す望遠カメラで捉えた看板の画像は、実際は建物4に属するものであるが、従来技術では建物3に対応付けられてしまう。これが本発明により正しく建物4に対応づけられる仕組みを以下に示す。

【0021】まず、建物特徴予測手段7は、地図データベース1において、位置・方位検出記録再生手段4からの出力（位置と方位）から見た時に予想される建物群の特徴を算出する。本実施形態例では、特徴としてシルエットを用いるので、図7のようになる。図7に示すように、各建物のシルエットには、地図データベース1内の該当する建物のモデルの高さ情報が付与されている。位置・方位検出記録再生手段4からの出力には誤差が含まれることが予想されるので、ある程度広めの範囲内を予測する。

【0022】次に、建物特徴抽出手段8は、広角カメラ画像記録再生手段5で再生した画像（図4）から建物の特徴（この場合はシルエット）を抽出する。この方法としては、建物の背景は青空が広がっていることが多いことを利用し、画像の青い連結成分で囲われた部分を個別の建物の領域とすることでシルエットが抽出できる。図4から抽出した例を図8に示す。各建物のシルエットには、高さの画素数を付与する。

【0023】次に、建物特定手段10は、建物特徴予測手段7と建物特徴抽出手段8の処理結果を内蔵する看板領域画像照合手段で照合する。図8より、建物は3つ存在し（これを建物a、建物b、建物cとする）、それらの高さの比は400：720：630であることがわかる。一方、図6より、3つの建物の組み合わせの可能性は、（建物1、建物2、建物3）、（建物2、建物3、建物4）、（建物3、建物4、建物5）の3種類であり、各々の高さの比は10：8：4、8：4：7、4：7：6であることがわかる。建物特定手段10はこの中で高さの比が最も近い（建物3、建物4、建物5）を選び、建物a＝建物3、建物b＝建物4、建物c＝建物5の対応付けを行う。

【0024】次に、看板領域抽出手段9は、望遠カメラ画像記録再生手段6で再生した画像（図5）から看板領

域の抽出を試みる。抽出の方法としては、例えば文献「船越、美濃、坂井：“情景画像中の文字抽出の検討”、昭和62年電子情報通信学会全国大会1503(p6-181)」に示された方法がある。ここで看板が抽出できなければ、地図データベースの更新は行わない。ここでは図9に示すように抽出されたとする。

【0025】広角カメラ2と望遠カメラ3は同じ視線方位にセットされているので、図5の画像は図4の画像の中央付近に対応することから、すなわち中央の建物bに対応することがわかる。建物bは地図データベース1における建物4であることが既に分かっており、地図データベース更新手段11は地図データベース1における建物4のレコードに図9に示す看板の領域の画像を記録する。図10はこの結果を模式的に表したものである。

【0026】なお、図1で示した手段の一部もしくは全部を、コンピュータを用いて機能させることができること、あるいは、図2で示した処理の段階をコンピュータで実行させることができることは言うまでもなく、コンピュータをその手段として機能させるためのプログラム、あるいは、コンピュータでその処理の段階を実行させるためのプログラムを、そのコンピュータが読み取り可能な記録媒体、例えば、FD（フロッピーディスク）や、MO、ROM、メモ리카ード、CD、DVD、リムーバブルディスクなどに記録して提供し、配布することが可能である。

【0027】

【発明の効果】以上、詳細に説明した如く、本発明によれば、看板の領域の画像を望遠カメラで撮影した画像から抽出し、同時に広域カメラで撮影した画像に含まれる建物群の特徴を、自動車の位置とカメラ視線方向を基に地図データベースから算出した出現が予想される建物群の特徴と照合することで、広域カメラから入力された画像に含まれる建物群と地図データベースに含まれる建物のモデルを対応付け、前記望遠カメラで撮影した画像から抽出した看板の領域の画像を地図データベース中の該当する建物のモデルのレコードに記録することにより、看板の領域の画像を地図データベースに含まれる建物のモデルに精度良く対応づけることが可能となるという顕著な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の装置の一実施形態例を説明するブロック図である。

【図2】本発明の方法の一実施形態例を説明するフロー図である。

【図3】上記実施形態例における、地図データベースの内容の例を模式的に表した図である。

【図4】上記実施形態例において、ある地点で広角カメラで撮影した画像を広角カメラ画像記録再生手段で再生した画像例の模式図である。

10 【図5】上記実施形態例において、望遠カメラで撮影した画像を望遠カメラ画像記録再生手段で再生した画像例の模式図である。

【図6】上記実施形態例において、位置・方位検出記録再生手段で記録した位置と広角カメラの方位を地図データベース上にマッピングした例を示す図である。

【図7】上記実施形態例において、建物特徴予測手段で作成した建物群の特徴の例を示す図である。

20 【図8】上記実施形態例において、建物特徴抽出手段が広角カメラ画像記録再生手段で再生した画像から建物の特徴を抽出した結果の例を示す図である。

【図9】上記実施形態例において、看板領域抽出手段が望遠カメラ画像記録再生手段で再生した画像から看板領域の抽出した結果の例を示す図である。

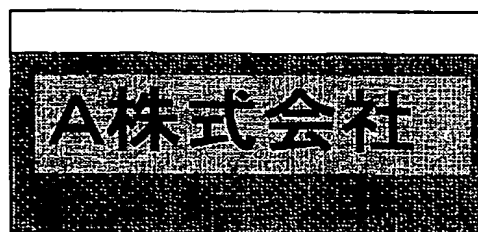
【図10】上記実施形態例において、地図データベース更新手段が地図データベースを更新した結果における建物のレコードに看板の領域の画像を記録した結果の例を模式的に表した図である。

【符号の説明】

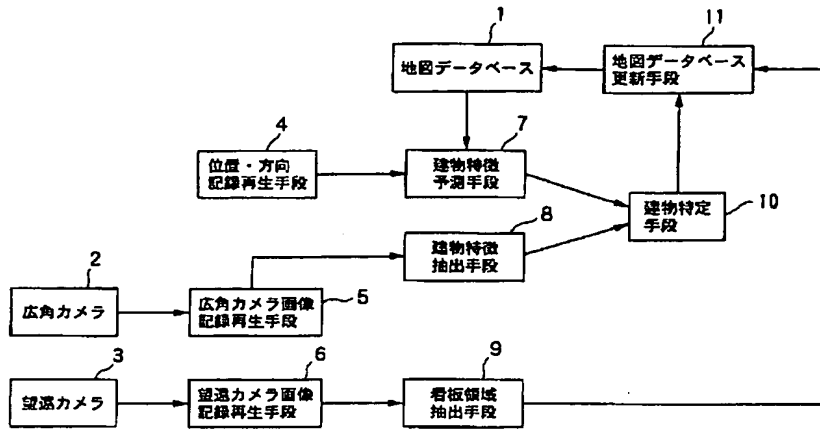
- 1…地図データベース
- 2…広角カメラ
- 3…望遠カメラ
- 4…位置・方位検出記録再生手段
- 5…広角カメラ画像記録再生手段
- 6…望遠カメラ画像記録再生手段
- 7…建物特徴予測手段
- 8…建物特徴抽出手段
- 9…看板領域抽出手段
- 10…建物特定手段
- 11…地図データベース更新手段

40

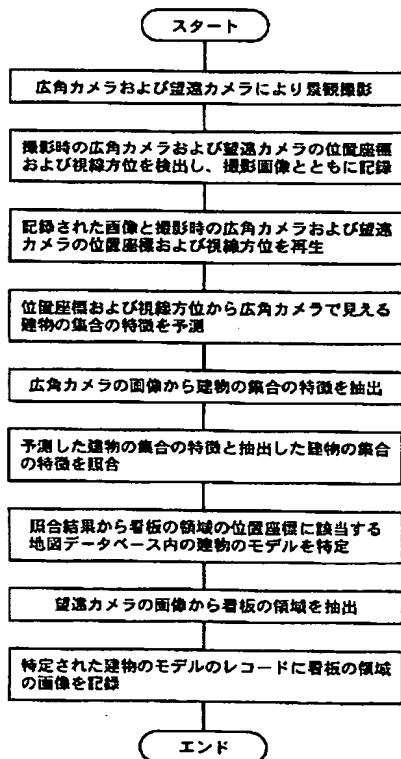
【図5】



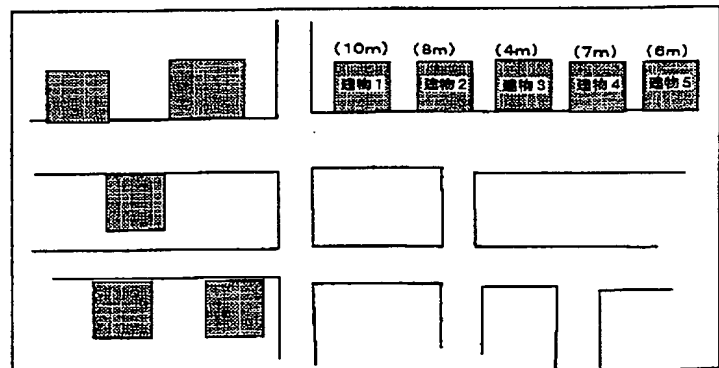
【図1】



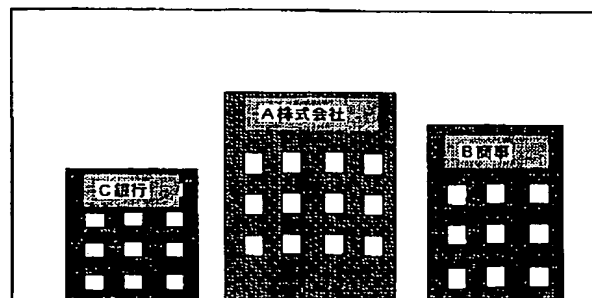
【図2】



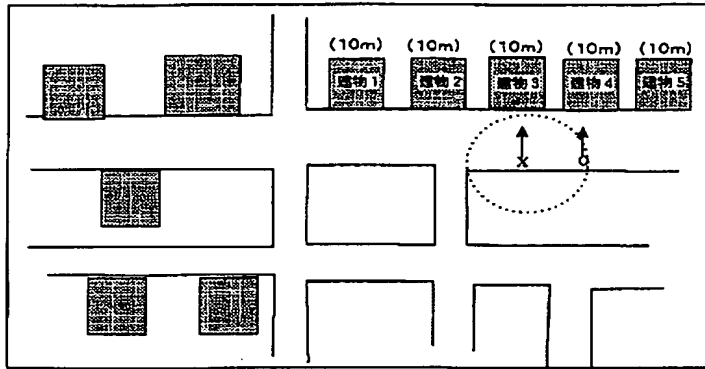
【図3】



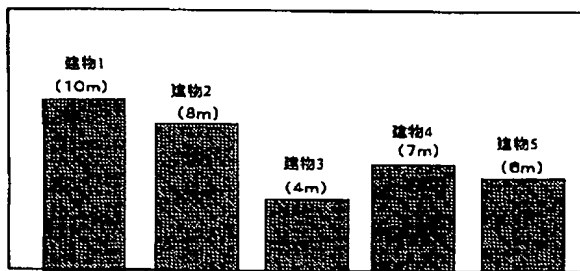
【図4】



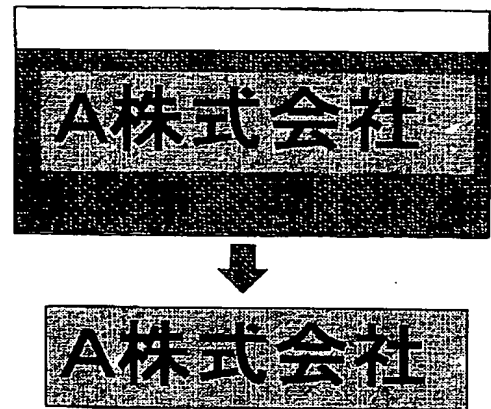
【図6】



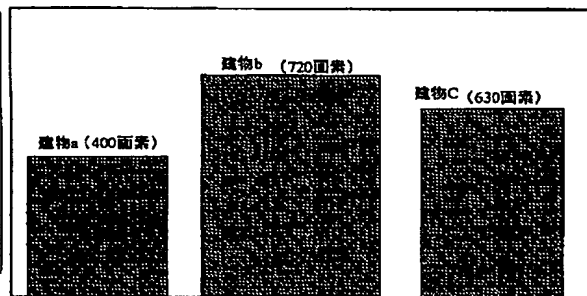
【図7】



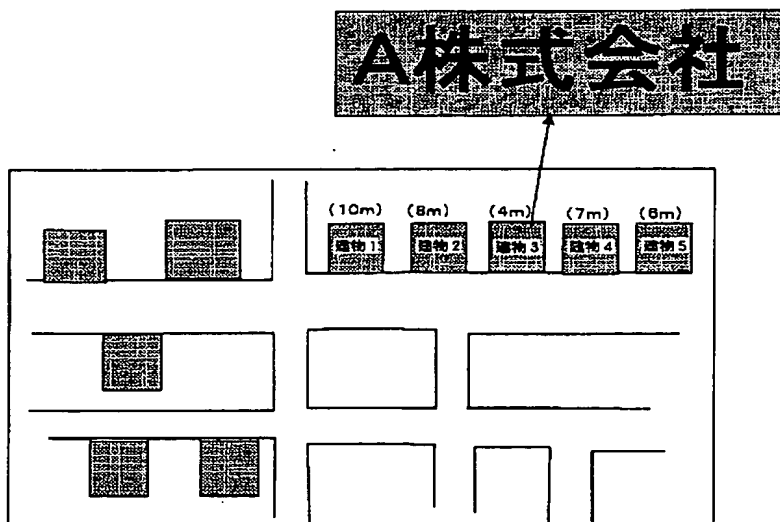
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 町田 基宏
東京都新宿区西新宿 3 丁目 19 番 2 号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 中村 修
東京都新宿区西新宿 3 丁目 19 番 2 号 日本
電信電話株式会社内

(72)発明者 杉村 利明
東京都新宿区西新宿 3 丁目 19 番 2 号 日本
電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5B050 BA10 BA17 EA03 EA07 EA18
GA08
5B075 ND06 NK07 NK37 NK39 PP10
PP28 QS03 UU14

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.